

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002136792 A

(43) Date of publication of application: 14.05.2002

(51) Int. Cl. D06F 33/02
D06F 23/02, D06F 37/22

(21) Application number: 2000334729
(22) Date of filing: 01.11.2000

(71) Applicant: SANYO ELECTRIC CO LTD
(72) Inventor: CHIKATOSHI ISAO
NISHINO MASAFUMI

(54) DRUM TYPE WASHING MACHINE

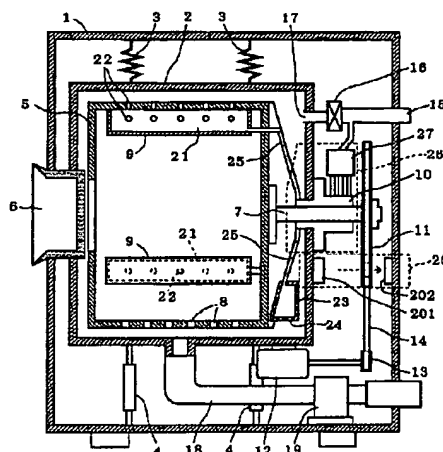
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely dissolve unbalance around the rotary shaft of a drum due to the localization of laundry.

SOLUTION: A first water storage tank 21 is provided inside a baffle 9 and a second water storage tank 23 is provided on the back surface of the drum 5 in the middle of the first water storage tank 21 adjacent around a main shaft 7. Water supply pipes 25 are radially extended from the main shaft 7 to the respective water storage tanks 21 and 23, and water supplied from the outside to a water supply pipe connection port 15 is selectively supplied through a water injection mechanism 27 provided with a water injection valve 27. At the time of centrifugal dehydration, the water storage tank to inject the water is selected correspondingly to the position of an eccentric load due to the localization of the laundry, the water injection valve 27 is opened, the water is put into the water storage tank and the unbalance of the entire drum 5 is dissolved. Also, since

the water put into the water storage tanks 21 and 23 is discharged from water discharge holes 22 and 24 accompanying the progress of dehydration and weight is gradually reduced, the change of the eccentric load accompanying the weight reduction of the laundry is coped with as well.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-136792
(P2002-136792A)

(43) 公開日 平成14年5月14日 (2002.5.14)

(51) Int.Cl.⁷
D 0 6 F 33/02

識別記号

F I
D 0 6 F 33/02

データベース(参考)

J 3 B 1 5 5
C

23/02

23/02

37/22

37/22

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-334729(P2000-334729)

(22) 出願日 平成12年11月1日(2000.11.1)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 近俊 勲

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 西野 雅文

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74) 代理人 100095670

弁理士 小林 良平

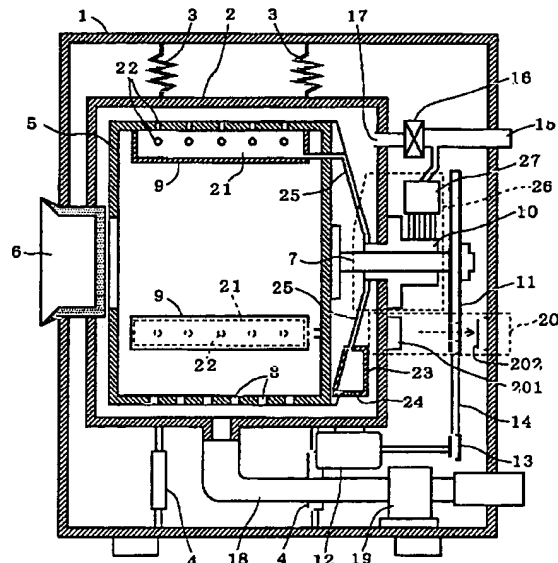
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドラム式洗濯機

(57) 【要約】

【課題】 洗濯物の偏在によるドラムの回転軸周りのアンバランスを確実に解消する。

【解決手段】 バッフル9の内部に第1貯水槽21を設けるとともに、主軸7の周りで隣接する第1貯水槽21の中間に、第2貯水槽23をドラム5の背面に設ける。各貯水槽21、23には主軸7から放射状に給水管25を延伸させ、給水管接続口15に外部から供給された水を、注水バルブ27を含む注水機構27を経て選択的に送給する。遠心脱水時には、洗濯物の偏在に起因する偏心荷重の位置に応じて注水すべき貯水槽を選定し、注水バルブ27を開放してその貯水槽に水を入れてドラム5全体のアンバランスを解消する。また、貯水槽21、23に入った水は脱水の経過に伴い、排水孔22、24から抜けて重量が次第に減少するため、洗濯物の重量減少に伴う偏心荷重の変化にも対応できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外槽内に籠状のドラムを水平軸又は傾斜軸を中心に回転自在に配設し、該ドラムを高速回転させることによって該ドラム内に収容されている洗濯物の遠心脱水を実行するドラム式洗濯機において、

- a)前記ドラムの内周面に突設された複数のバッフルの内面にそれぞれ形成された第1貯水槽と、
 - b)前記ドラムの背面側であって、該ドラムの回転周方向に第1貯水槽とは異なる角度位置に形成された複数の第2貯水槽と、
 - c)前記第1及び第2貯水槽のうちの少なくとも1個に水を供給する注水手段と、
 - d)ドラム内での洗濯物の偏在による偏心荷重を検知する偏心荷重検知手段と、
 - e)該検知された偏心荷重に応じて、前記注水手段により1乃至複数の第1及び第2貯水槽に水を貯留させる制御手段と、
- を備えることを特徴とするドラム式洗濯機。

【請求項2】 前記第1及び第2貯水槽は、内部に貯留された水が遠心脱水時に外槽側へ漏出する排水孔を有し、遠心脱水の進行に伴い水の貯水量を減少させることを特徴とする請求項1記載のドラム式洗濯機。

【請求項3】 前記注水手段は、前記各貯水槽に対応してそれぞれ設けられ、ドラムと一体に回転する回転側注水部と、該回転側注水部に対応してそれぞれ設けられ、外槽側であってドラム回転に拘わらず位置が固定された固定側注水部とを含み、回転側注水部は、回転軸に沿って外槽の内側から外側まで延伸する複数の直線状通水路を有し、一方、固定側注水部は、回転軸の周囲を取り囲んで接し、該回転軸に対向して全周が開放した複数の円環状通水路を有し、前記複数の直線状通水路はそれぞれ相違する複数の円環状通水路に連通する通水孔を有することを特徴とする請求項1又は2に記載のドラム式洗濯機。

【請求項4】 第1円筒状部材の内側に軸方向に延伸する溝を放射状に形成し、この第1円筒状部材を回転軸の外側に嵌挿することにより前記直線状通水路を形成するとともに、前記第1円筒状部材の外周面に内周面が接触する第2円筒状部材の内側に、円環状の溝を軸方向に並べて形成し、該第2円筒状部材を軸受に固定することにより前記円環状通水路を形成したことを特徴とする請求項3記載のドラム式洗濯機。

【請求項5】 外槽内に籠状のドラムを水平軸又は傾斜軸を中心に回転自在に配設し、該ドラムを高速回転させることによって該ドラム内に収容されている洗濯物の遠心脱水を実行するドラム式洗濯機において、

- a)前記ドラムの外周側に、該ドラムの回転周方向に複数設けられた貯水槽と、
- b)前記貯水槽に水を選択的に供給する注水手段と、
- c)ドラム内で回転軸周りの重量のアンバランスである偏

心荷重を検知する偏心荷重検知手段と、

- d)該検知された偏心荷重に応じて、前記注水手段により1乃至複数の貯水槽に水を貯留させる注水制御手段と、
 - e)ドラムが所定回転速度で回転するように回転駆動源を制御する回転制御手段と、
 - f)偏心荷重が許容値以下になるように前記貯水槽に水を貯留させるバランス調整動作と、ドラムの回転速度を上昇させて洗濯物から水を吐出させる脱水動作とを交互に繰り返すべく前記注水制御手段及び回転制御手段を制御する運転制御手段と、
- を備えることを特徴とするドラム式洗濯機。

【請求項6】 前記運転制御手段は、バランス調整動作と脱水動作とを交互に繰り返す毎に、その脱水動作時のドラムの回転速度を高くすることを特徴とする請求項5記載のドラム式洗濯機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、水平軸又は傾斜軸を中心にドラムを回転させて洗濯物の遠心脱水を行う機能を備えるドラム式洗濯機に関する。なお、ここで「脱水」とは、石油系溶剤等を用いた洗濯における「脱液」も含めることとする。

【0002】

【従来の技術】ドラム式洗濯機は、濡れた洗濯物が収容された円筒籠状のドラムを水平軸を中心に高速回転させて、洗濯物に含まれる水を周囲に飛散して除去する構成を有している。このような遠心脱水の際の大きな問題点の1つは、洗濯物がドラム内周壁に不均等に分散している状態でドラムを高速回転させると、回転軸周りの質量分布のアンバランスによって異常振動や異常騒音が発生することである。

【0003】上述したような問題に対し、高速脱水回転に先立ってドラム全体のバランス調整を行うための種々の試みが従来より提案されている。バランス調整方法には、大別すると、ドラム内部で洗濯物を適当に分散配置させることにより、洗濯物同士による重量の釣り合いをとろうとするものと、ドラムのバッフルに液体（例えば水）を注入可能な重量可変の重錘を設け、洗濯物の偏在による偏心荷重と釣り合いがとれるようにその重錘の重量を調整するものとが知られている。後者は前者よりも構造が複雑になるという不利な点はあるものの、洗濯物の量や大きさによるバランス調整上の制約が殆どないという点で有利である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来知られている、重量可変の重錘を用いたバランス調整を行うドラム式洗濯機は、次のような幾つかの課題を有している。

【0005】(1) バッフルに貯水槽を設ける構成では、貯水槽の位置がバッフルの取付位置に制約される。

バッフルの数が少ない場合、洗濯物の偏在に起因する偏心荷重の位置によっては、複数の貯水槽に所定の割合で水を注入する必要が生じ、その制御はかなり複雑になる。また、バッフルは必ずしもドラムの回転軸周りに等角度間隔で配置されるとは限らないから、そのような場合には、複数の貯水槽に水を注入する制御は一層複雑なものとなる。

【0006】(2) 上記構成では、ドラムが回転しているときに、複数の貯水槽に選択的(1乃至複数)に水を注入しなければならない。そのための構造が非常に複雑になり、低廉なコストで実現することは困難である。

【0007】(3) 洗濯物が水を含んだ状態でバランス調整を達成したあと、脱水が進行して洗濯物から水が抜けてくると、洗濯物の偏在による偏心荷重は減少し、一方、貯水槽の重量はそのままであるため、却ってバランスが悪化するということがあり得る。

【0008】本発明はこのような課題を解決するために成されたものであり、その主たる目的とするところは、簡単な構造によって、洗濯物の偏在による偏心荷重がドラム内周壁上のいずれの位置に存在していても、これと均衡するような重量を付加してドラム全体のアンバランスを解消することができるドラム式洗濯機を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段、発明の実施の形態、及び効果】上記課題を解決するために成された第1の発明に係るドラム式洗濯機は、外槽内に籠状のドラムを水平軸又は傾斜軸を中心に回転自在に配設し、該ドラムを高速回転させることによって該ドラム内に収容されている洗濯物の遠心脱水を実行するドラム式洗濯機において、

- a) 前記ドラムの内周面に突設された複数のバッフルの内部にそれぞれ形成された第1貯水槽と、
 - b) 前記ドラムの背面側であって、該ドラムの回転周方向に第1貯水室とは異なる位置に形成された複数の第2貯水槽と、
 - c) 前記第1及び第2貯水槽のうちの少なくとも1個に水を送給する注水手段と、
 - d) ドラム内での洗濯物の偏在による偏心荷重を検知する偏心荷重検知手段と、
 - e) 該検知された偏心荷重に応じて、前記注水手段により1乃至複数の第1及び第2貯水槽に水を貯留させる制御手段と、
- を備えることを特徴としている。

【0010】第1の発明に係るドラム式洗濯機では、遠心脱水を行うに際し、ドラム内周壁面上での洗濯物の偏在に起因する偏心荷重を解消するために、該偏心荷重と釣り合うように貯水槽に水を導入する。この貯水槽は、洗浄時に洗濯物を掻き上げるためにドラム内周壁に突設されるバッフルの内部に形成される第1貯水槽と、ドラムの背面側の軸から離れた位置に設けられる第2貯水槽

とを含む。

【0011】全ての貯水槽が空であるときに、洗濯物に作用する遠心力が重力に勝る回転速度をもってドラムを回転させ、偏心荷重検知手段は、洗濯物の偏在に起因する偏心荷重の大きさと位置とを検知する。制御手段は、その偏心荷重の位置に応じて、具体的には、ドラム中心を挟んで偏心荷重位置と対向する又はその近傍に位置する1乃至複数の貯水槽に水を注入するように注水手段を制御する。そして、例えば偏心荷重が所定の許容値以下に収まるまで注水を行い、そのあとドラムの回転速度を上げて脱水を行う。

【0012】これにより、洗濯物がドラム周方向に偏在しており偏心荷重が存在していても、注水された貯水槽の重量との釣り合いによってドラム全体のバランスが調整されるので、高速脱水回転時にドラムが大きく首振り振動することがなく、洗濯機全体の振動やこれに伴う騒音を軽減することができる。また、従来、このような振動を機械的に抑制するために、例えば外槽には重い重錘が取り付けられていたが、このような重錘を設ける必要がなくなる又はその重量を小さくすることができるので、機器の重量を軽くすることができ、運搬や設置が容易になるとともに、設置場所の床面強度の制約が軽減される。また、洗濯物のみの分散配置でバランスを調整しようとする、例えば、大きな重量の少数の洗濯物が収容された場合には、うまくバランス調整を行うことができなかったが、この第1の発明に係るドラム式洗濯機によれば、洗濯物の量や各洗濯物の重量などの制約を受けずに、どのような状態でもバランス調整を達成することができる。

【0013】更にまた、第1の発明に係るドラム式洗濯機では、第1貯水槽はバッフルの取付位置に限定されるが、第2貯水槽は周上の任意の位置に設けることができるので、バッフルの取付位置や数の制約を受けることなく、貯水槽を例えば周方向に等角度間隔を保って設けるようにすることができる。これにより、貯水槽へ注水を行う際の制御が容易になる。

【0014】また第1の発明に係るドラム式洗濯機では、前記第1及び第2貯水槽は、内部に貯留された水が遠心脱水時に外槽側へ漏出する排水孔を有し、遠心脱水の進行に伴い水の貯水量を減少させる構成とすることができる。

【0015】この構成では、ドラム全体の偏心荷重が許容値以下になるようにバランス調整が達成されたあと、ドラムが高速脱水回転速度まで上昇されると、貯水槽内に貯留された水に作用する遠心力によってその水は排水孔から徐々に外部へ漏出し、貯水槽の重量は徐々に減少してゆく。脱水が進行して洗濯物から水が抜けてゆくと、洗濯物の偏在に起因する偏心荷重は減少することが多い。そのため、貯水槽の重量がそのままであると、この重量によって却ってドラム全体の偏心荷重が増大する

という現象が生じることがある。上記構成によれば、脱水の進行に伴い洗濯物の重量が減少してゆくと、それと同様に水が貯留されていた貯水槽の重量も減少してゆくので、上記のような偏心荷重の変動に対応することができる。

【0016】また、第1の発明に係るドラム式洗濯機では、前記注水手段は、前記各貯水槽に対応してそれぞれ設けられ、ドラムと一体に回転する回転側注水部と、該回転側注水部に対応してそれぞれ設けられ、外槽側にあってドラム回転に拘わらず位置が固定された固定側注水部とを含み、回転側注水部は、回転軸に沿って外槽の内側から外側まで延伸する複数の直線状通路を有し、一方、固定側注水部は、回転軸の周囲を取り囲んで接し、該回転軸に対向して全周が開放した複数の円環状通路を有し、前記複数の直線状通路はそれぞれ相違する複数の円環状通路に連通する通水孔を有する構成とすることができる。

【0017】この構成では、固定側注水部にあっていずれかの円環状通路に外部から水が供給されると、その円環状通路に対し開放している通水孔を経て、対応する直線状通路に水が送り込まれ、更にその通路を通じていずれかの貯水槽に水が流入する。円環状通路は全周が回転軸側に開放しているので、回転軸の回転により通水孔がいずれの角度位置にあっても、その円環状通路と対応する直線状通路とは常に連通している。したがって、水を効率良く貯水槽へと送り込むことができる。

【0018】また、この構成では、第1円筒状部材の内側に軸方向に延伸する溝を放射状に形成し、この第1円筒状部材を回転軸の外側に嵌挿することにより前記直線状通路を形成するとともに、前記第1円筒状部材の外周面に内周面が接触する第2円筒状部材の内側に、円環状の溝を軸方向に並べて形成し、該第2円筒状部材を軸受に固定することにより前記円環状通路を形成した構成とすることができる。

【0019】この構成によれば、樹脂成型等により形成した第1円筒状部材を回転軸に嵌挿することにより直線状通路を形成し、同じく樹脂成型等により形成した第2円筒状部材を軸受の内側に嵌挿することにより円環状通路を形成することができる。したがって、比較的低廉なコストで注水手段を構成することができる。

【0020】上記課題を解決するために成された第2の発明に係るドラム式洗濯機は、外槽内に籠状のドラムを水平軸又は傾斜軸を中心に回転自在に配設し、該ドラムを高速回転させることによって該ドラム内に収容されている洗濯物の遠心脱水を実行するドラム式洗濯機において、

a) 前記ドラムの外周側に、該ドラムの回転周方向に複数設けられた貯水槽と、

b) 前記貯水槽に水を選択的に送給する注水手段と、

c) ドラム内で回転軸周りの重量のアンバランスである偏心荷重を検知する偏心荷重検知手段と、

d) 該検知された偏心荷重に応じて、前記注水手段により1乃至複数の貯水槽に水を貯留させる注水制御手段と、

e) ドラムが所定回転速度で回転するように回転駆動源を制御する回転制御手段と、

f) 偏心荷重が許容値以下になるように前記貯水槽に水を貯留させるバランス調整動作と、ドラムの回転速度を上昇させて洗濯物から水を吐出させる脱水動作とを交互に繰り返すべく前記注水制御手段及び回転制御手段を制御する運転制御手段と、

を備えることを特徴としている。

【0021】この第2の発明に係るドラム式洗濯機では、注水制御手段は、洗濯物の偏在に起因する偏心荷重が許容値以下になるように、前記注水手段を制御して前記貯水槽に水を貯留させる。そのあと、回転制御手段はドラムの回転速度を脱水が可能である速度まで上昇させ、洗濯物からの水の吐出を促す。或る程度水が吐出されたあと、再び、注水制御手段は偏心荷重が許容値以下になるように、前記注水手段を制御して前記貯水槽に水を貯留させる。勿論、注水を行わずとも偏心荷重が許容値以下であれば注水を行う必要はない。このようにバランス調整と脱水とを少なくとも2回以上繰り返し、脱水による洗濯物の重量変化が小さくなったならば、高い回転速度を維持して脱水を完了させる。

【0022】この第2の発明に係るドラム式洗濯機によれば、洗濯物から水が抜けて重量が変化し、それによってドラム内のバランスが崩れても、再び貯水槽への注水が行われてバランスが調整される。したがって、例えば脱水率の相違するような洗濯物が混在していても、ドラムのバランスを適切な状態に保って脱水を完遂することができる。そのため、脱水時に異常振動や騒音が発生することを確実に防止することができる。

【0023】なお、脱水の初期には多くの水が洗濯物から吐出され、特に重量変化が大きくなる可能性があるから、脱水初期にはドラムの回転速度を相対的に低くし、仮に偏心荷重量が増加した場合でも振動があまり大きくならないようにしておくことが好ましい。そこで、前記運転制御手段は、バランス調整動作と脱水動作とを交互に繰り返す毎に、その脱水動作時のドラムの回転速度を高くする構成とすることが好ましい。

【0024】

【実施例】以下、本発明の一実施例であるドラム式洗濯機について、図面を参照して説明する。

【0025】図1はこのドラム式洗濯機の全体構成を示す縦断面図である。筐体1の内部には、周面略円筒形状の外槽2が4本のばね3及び4本のダンパ4により揺動自在に保持され、外槽2の内部には、洗濯物を収容するための周面略円筒形状のドラム5が主軸7に軸支されている。ドラム5の前面開口には衣類投入用のドア6が開

閉自在に設けられており、このドア6を開いて洗濯物をドラム5内に投入するようになっている。ドラム5の周壁には多数の通水孔8が穿孔されており、洗浄や濯ぎ時に外槽2内に供給された水は通水孔8を通してドラム5内へ流入し、遠心脱水時にドラム5内で洗濯物から吐き出された水はこの通水孔8を通して外槽2側へ飛散する。また、ドラム5の内周壁面には洗濯物を掻き上げるためのバッフル9が、回転軸の周りに略120°の回転角度を保って取り付けられている。

【0026】主軸7は外槽2に装着された軸受10によって回転自在に支承され、主軸7の後方先端には大径の主プーリ11が取り付けられている。外槽2の底面にはモータ12が取り付けられ、このモータ12の回転動力は、モータプーリ13、Vベルト14、主プーリ11を経て主軸7に伝達され、これによりドラム5が回転される。また、筐体1の背面に設けられた給水管接続口15には外部の給水栓に至る図示せぬ給水管が連結され、その給水管を介して供給される水は、給水バルブ16を経て外槽2の背面に設けられた注水口17から外槽2内へと注水される。一方、外槽2の底部には排水管18が接続されており、排水管18の途中に設けられた排水ポンプ19が作動すると、外槽2内に貯留されている水は排水管18を通して外部へと排出される。

【0027】主プーリ11は円環状のリムを有しており、そのリムには円周上で1個所にのみ開口が形成されている。リムを挟んで両側には、回転センサ20を構成する発光器201と受光器202とがそれぞれ設けられ、発光器201から出射した光はドラム5が1回転する間に1回だけ上記開口を通過して受光器202に到達する。受光器202は、この受光信号を基にドラム5の回転に同期した回転パルス信号を生成する。なお、回転センサ20の構成はドラム5の回転位置を検知できさえすればこれに限るものではなく、例えば磁気センサを用いてドラム5の回転位置を検知するものであってもよい。

【0028】このドラム式洗濯機はその特徴の一つとして、ドラム5自体に複数の貯水槽を有している。すなわち、3個のバッフル9の内側は略密閉された空洞に形成され、これが第1貯水槽21として使用される。また、ドラム5の背面外側には、第1貯水槽21とは相違した形態の第2貯水槽23が設けられている。第1貯水槽21はドラム5の周面側に複数の排水孔22を有し、第2貯水槽23も同様に外周側に複数の排水孔24を有している。

【0029】図2は、ドラム5の周方向における第1、第2貯水槽21、23の配置図である。この図2（及び後記図4）では、3個の第1貯水槽21をそれぞれ区別するために、脱水時のドラム5の回転方向の順にその符号を211、212、213と付し、同様に第2貯水槽23もその符号を231、232、233と付す。第1

貯水槽211、212、213はバッフル9の取付位置に限定されるため、120°の角度間隔毎に3個設けられ、第2貯水槽231、232、233は隣接する第1貯水槽211、212、213のちょうど中間の角度位置に設けられている。したがって、主軸7の周囲に60°角度間隔毎に第1又は第2貯水槽21、23が配設されている。第1貯水槽21と第2貯水槽23に貯留可能な水の量はほぼ同程度になるように定められている。

【0030】図2に示すように、第1貯水槽211～213、第2貯水槽231～233に水を供給するための注水管251～256（図1中では符号25として記載）は、ドラム5の背面にあって主軸7から各貯水槽211～213、231～233に向かって放射状に配設されている。この注水管251～256はドラム5に固定されているから、ドラム5と一体に回転する。このように回転する6本の注水管251～256にそれぞれ独立に水を送給することができるように、本ドラム式洗濯機では、図1に示すように、給水管接続口15と注水管25との間に注水バルブ27を含む注水機構26が設けられている。

【0031】図3は、注水バルブ27を除く注水機構26の構成を示す軸受10近傍の拡大断面図である。主軸7には、軸の延伸方向に延在する6本の溝311～316（図3中では溝311、314のみが現れている）を主軸7の周囲に60°角度間隔で内周面側に形成したカラー30が、主軸7と一体に回転するように嵌挿されている。これにより、主軸7の外周面と溝311～316とで、主軸7の延伸方向に延在する6本の通水路が形成されている。

【0032】一方、外槽2の背面に固定された筒状の軸受ハウジング101の内周には、後方ベアリング102及び前方ベアリング103の外輪が固定され、ベアリング102の内輪は主軸7に、ベアリング103の内輪はカラー30に固定されている。これにより、軸受ハウジング101は主軸7及びカラー30を回転自在に保持している。前方ベアリング103と後方ベアリング102との間には、カラー30の外周面と殆ど密着する内周面を有するスリーブ34が軸受ハウジング101の内周に嵌挿されている。このスリーブ34の内周面には、主軸7に直交する面内で周回する6本の溝351～356が主軸7の延伸方向に所定間隔ずつ離間して形成されている。また、前端の溝351よりも前方、後端の溝356よりも後方には、それぞれオイルシール36、37が周設されており、カラー30とスリーブ34との間の水封が確保されるようになっている。

【0033】このように、カラー30の外周面とスリーブ34の溝351～356とで、主軸7の周囲（厳密に言えばカラー30の周囲）を周回する円環状の通水路が形成されている。カラー30の6本の溝311～316には、それぞれスリーブ34の6本の各溝351～35

6と主軸7に略直交する同一面内となる位置に、外周側に貫通する通水孔321～326が形成されている。上述したように、スリーブ34の溝351～356は円環状であるから、主軸7及びカラー30が回転しても通水孔321～326は常にそれぞれ溝351～356に面しており、外側の固定された円環状通水路と内側の回転する直線状の通水路とは常に連通し、水が流通可能な状態となっている。スリーブ34側の円環状の各通水路には、それぞれ軸受ハウジング101の外側から注水管381～386が接続されている。

【0034】図4は上記通水路の全体構成を示す模式図である。ドラム5が回転すると、貯水槽211～213、231～233、注水管251～256、溝311～316は一体に回転するが、どの回転位置にあっても、通水孔321～326が溝351～356に合致しているため、注水管381～386を介して溝351～356に水が供給されれば、通水孔321～326を経て溝311～316に水が流入し、更に通水孔331～336を経て注水管251～256から貯水槽211～213、231～233に水が流れ込む。注水バルブ27は各注水管381～386に設けられ、それぞれ独立に流路を開閉する。注水バルブ27と貯水槽211～213、231～233とは一対一に対応しているから、注水バルブ27を開放すると、それに対応する貯水槽のみに水を導入することができる。

【0035】図5は本実施例のドラム式洗濯機の電気系構成を示すブロック図である。全体の制御を司るマイクロコンピュータ（以下「マイコン」という）40はCPU、A/D変換器、RAM、ROM等を含んで構成されており、ROMには、各洗濯行程を進めるための運転プログラムが予め格納されている。マイコン40には操作部47、表示部48、負荷駆動部46、インバータ制御部44、トルク電流検出部45等が接続されている。操作部47は筐体1の前面に設けられた操作パネルを含み、使用者による操作に応じた入力信号をマイコン40に与える。表示部48は同様に筐体1の前面に設けられた表示パネルを含み、操作に対応した情報や運転状況などに関連する情報を表示する。

【0036】マイコン40は、機能的に回転制御部41、偏心荷重測定部42、注水制御部43等を含んでいる。回転制御部41は回転方向を含む回転速度指示信号をインバータ制御部44に送出し、インバータ制御部44はこの指示信号をPWM信号に変換して、このPWM信号に応じた駆動電圧をモータ12に印加する。これによりモータ12は所望の回転速度で回転し、ドラム5は予め定められた減速比で減速されて回転する。トルク電流検出部45は、インバータ制御部44からモータ12に供給される駆動電流のうちのトルク電流成分を検出する。

【0037】一般に、ドラム5の内周壁上で洗濯物が偏

在していると、ドラム5が一回転する間に負荷トルクが変動するため、トルク電流は洗濯物の偏在に起因する偏心荷重に応じて変動する。図6は、回転センサ20により得られる回転パルス信号と偏心荷重に起因するトルク電流の変動との一例を示す波形図である。

【0038】トルク電流の最大ピーク V_{max} は、ドラム5の1回転期間内において負荷トルクが最大になるときに現れる。偏心荷重の原因である洗濯物を重力に抗してドラム5の上方に持ち上げようとするときに負荷トルクは最大となるので、このときに最大ピーク V_{max} が出現する。一方、回転パルス信号が発生するタイミングは、上述したような主プーリ11のリムに設けられた開口の位置で決まるから、ドラム5の回転位置に対して一義的に定まる。したがって、ドラム5の内周壁上での偏心荷重の位置は、回転パルス信号の立上りを基準 0° とした $0\sim 360^\circ$ の範囲内における最大ピーク V_{max} （又は最小ピーク V_{min} ）の出現する位相角で表すことができる。

【0039】一方、トルク電流の変動振幅つまり最大ピーク値と最小ピーク値の差（ $V_{max}-V_{min}$ ）は、偏心荷重の大きさ（偏心量）を反映している。そこで、偏心量とトルク電流の変動振幅との関係を予め調べて記憶しておき、後述のような偏心量の大小関係の判定を変動振幅の判定によって行うことができるように、その判定基準を予め定めておく。具体的な動作としては、偏心荷重測定部42はトルク電流検出部45から図6（b）に示すような波形を受け取ると、ドラム5の1回転期間中の最大ピーク V_{max} 及び最小ピーク V_{min} をそれぞれ検出し、その両ピークの差から変動振幅を求め、その変動振幅を上記判定基準と比較することにより偏心量が許容値以下であるか否かを判定する。

【0040】次に、本実施例のドラム式洗濯機において、洗浄運転や濯ぎ運転のあとに実行される脱水時の動作について図7のフローチャートを参照して説明する。なお、ここで挙げている数値は一例であって、ドラム5の径などに応じて適宜に変更し得る値である。

【0041】外槽2内からの排水が終了し、脱水行程が開始されると、まず、マイコン40において回転制御部41は、インバータ制御部44を介して約40rpmの回転速度でドラム5を回転させるべくモータ12の回転を制御する（ステップS1）。このときの回転速度は脱水回転速度に比べると遙かに低い速度であって、例えば洗浄や濯ぎ時の速度と同程度かそれよりも低いものである。脱水に先立って行われる洗浄運転や濯ぎ運転では外槽2内に水が貯留され、第1、第2貯水槽21、23はその水に浸漬されるから、脱水行程の開始時点では第1、第2貯水槽21、23の内部に水が入っている可能性がある。そこで、外槽2内に水が貯留していない状態で暫時ドラム5をゆっくりと回転させることにより、第1、第2貯水槽21、23内の水を排水孔22、24か

ら排出させ、その内部を殆ど空の状態にする。

【0042】次いで回転制御部41は、ドラム5の回転速度を100rpm程度まで上昇するべくモータ12の回転を制御する(ステップS2)。この回転速度は、ドラム5内に収容された洗濯物に作用する遠心力が重力よりも大きくなるものの、洗濯物が偏在してたととしても振動があまり大きくならないような比較的低い回転速度である。そのため、洗濯物は遠心力によりドラム5の内周壁に張り付き、ドラム5と一体に回転する。

【0043】この状態において、偏心荷重測定部42は、前述のようにトルク電流検出部45により検出されたトルク電流に基づいて、そのときに生じている偏心荷重の大きさ、つまり偏心量とドラム5の内周壁上での偏心荷重の位置とを検知する(ステップS3)。そして、検知された偏心量が許容値以下であるか否かを判定する(ステップS4)。この許容値は後述の高速脱水回転時に許容し得る振動量(振幅)等に応じて予め設定される。

【0044】ステップS4にて偏心量が許容値以下である場合には、バランス調整を行う必要はないので、回転制御部41は、ドラム5の回転速度を最高脱水回転速度である800rpmまで上昇させ、その回転速度を維持して脱水を行う(ステップS9)。

【0045】一方、ステップS4にて偏心量が許容値を越えている場合、次のようにして注水によるバランス調整を実行する。すなわち、偏心荷重測定部42では偏心荷重の位置が得られているから、その偏心荷重の位置と対向する位置又はその近傍の1又は2個の貯水槽を、注水すべき貯水槽として選定する(ステップS5)。そして、注水制御部43は選定した貯水槽に対応する注水バルブ27を開放し、上述したように、ドラム5を回転した状態のまま、貯水槽21、23に水を注入し始める(ステップS6)。貯水槽21、23の内部の水に作用する遠心力は重力よりも大きいので、水は外周側に片寄る。

【0046】水が貯水槽21、23に溜まるに伴いその重量は次第に増加し、偏在している洗濯物との釣り合いによりドラム5全体の偏心荷重は徐々に減少してゆく。したがって、貯水槽21、23への注水を行いつつトルク電流を監視すれば、そのトルク電流の変動振幅は徐々に減少してゆく。そこで、注水を開始したあと、トルク電流の変動振幅に基づく偏心量が許容値以下であるか否かを判定し(ステップS7)、偏心量が許容値以下であれば、注水制御部43は注水バルブ27を閉鎖して注水を停止する(ステップS8)。そして、回転制御部41はドラム5の回転速度を800rpmまで上昇させ、その回転速度を維持して脱水を行う(ステップS9)。

【0047】他方、ステップS7にて偏心量が未だ許容値を越えていれば、注水開始から所定時間が経過したか否かを判定し(ステップS10)、所定時間が経過して

いなければステップS7へと戻って、注水を更に継続しつつ偏心量を判定する。上記所定時間は、想定される給水流量や貯水槽21、23の容積などに基づいて予め適宜に決められる。ステップS10において注水開始から所定時間が経過しても偏心量が許容値以下にならない場合には、例えば、いま選択している貯水槽が満杯になった状態でも偏心量が許容値以下にならないほど元の偏心量が大きい等、偏心量のバランス調整が不可能であると判断する。そこで、注水バルブ27を閉鎖して注水を停止し(ステップS11)、許容値以上の偏心荷重が存在しても振動が異常に大きくならない程度の回転速度、ここでは500rpmまでドラム5の回転速度を上昇させて脱水を行う(ステップS12)。

【0048】第1、第2貯水槽21、23にはいずれも外周側に排水孔22、24が設けられているため、第1、第2貯水槽21、23に一旦貯留された水は脱水運転の進行に伴い、排水孔22、24を経て少しずつ外槽2内へと排出され、その重量は減少してゆく。つまり、洗濯物に含まれる水が吐き出されて洗濯物の重量自体が減少すると並行して、水が貯留されていた貯水槽の重量も減少してゆくことになる。

【0049】各洗濯物に含まれる水の割合が一定であると仮定すると、脱水の進行により洗濯物から水が抜けて洗濯物の乾燥重量に近づいてゆくほど、洗濯物のみに起因する偏心量は減少する。そのため、貯水槽の重量が変化しないとすると、相対的に貯水槽の重量の割合が多くなり、その貯水槽の重量バランスが偏心荷重の原因となることもあり得る。これに対し、本洗濯機では、洗濯物の重量が減少するに伴い、貯水槽に溜まった水が排水孔22、24から排出されることによってその重量も減少してゆく。つまり、脱水の進行に伴い、貯水槽の重量バランスの片寄りも徐々に減少してゆくから、貯水槽の重量バランスが偏心荷重の原因となって脱水途中から振動が増大することを回避することができる。

【0050】ステップS10又はS11のいずれにおいても、所定の脱水運転時間が経過したならば、ドラム5の回転を停止させ脱水運転を終了する。

【0051】以上のように、本実施例のドラム式洗濯機では、ドラム5の内部で洗濯物が或る程度偏在していても、貯水槽21、23に適宜の注水を行うことによりバランスをとることができるので、高速脱水回転時にドラム5、外槽2及び筐体1の振動がそれほど大きくならず済み、また脱水回転速度を高く設定できることによって脱水率も向上する。また、バランス調整に要する時間も短くて済むので、脱水時間が異常に長引くといった問題も生じない。一方、貯水槽21、23への注水によっても調整できないほどの偏心荷重が存在していた場合でも、脱水回転速度を低く抑えることで、或る程度の脱水率を確保した脱水を完遂することができる。

【0052】次に、本発明の他の実施例であるドラム式

洗濯機について、図面を参照して説明する。図8はこの実施例によるドラム式洗濯機の全体構成を示す縦断面図、図9はドラムの周方向における第1、第2貯水槽の配置図、図10及び図11は脱水動作のフローチャートである。

【0053】図8及び図9において、上記実施例と同一又は相当部分には同一符号を付して説明を省略する。本実施例のドラム式洗濯機が上記実施例と相違する点は、第1、第2貯水槽21、23に設けられる排水孔22'、24'の位置である。すなわち、このドラム式洗濯機では、外周側ではなくむしろ内周側に排水孔22'、24'が設けられている。そのため、上記実施例のように遠心脱水時に排水孔から水が徐々に排出されるということはない。そこで、この実施例のドラム式洗濯機では、脱水により洗濯物から水が抜けてゆくことに起因する偏心量の変化に対応すべく、次のような制御を行っている。なお、本ドラム式洗濯機の電気系の構成は図5に示した上記実施例と同様であるが、マイコン40に格納されている制御プログラムは相違しており、これにより上記実施例とは異なる制御が達成される。

【0054】外槽2内からの排水が終了し脱水行程が開始されると、マイコン40は初期設定としてカウンタCTをリセットする(ステップS21)。そのあと、回転制御部41は、インバータ制御部44を介して約40rpmの回転速度でドラム5を回転させるべくモータ12の回転を制御する(ステップS22)。このとき、第1、第2貯水槽21、23内の水は排水孔22'、24'から排出され、ドラム5内の洗濯物はゆっくりと攪拌されてほぐしが促進される。

【0055】次いで、回転制御部41は、ドラム5の回転速度を100rpm程度まで上昇するべくモータ12の回転を制御し(ステップS23)、洗濯物が遠心力によりドラム5の内周壁に張り付き一体に回転する状態として、偏心荷重測定部42により偏心荷重の大きさと位置とを検知する(ステップS24)。そして、カウンタCTをインクリメントする(ステップS25)。したがって、始めて偏心荷重の測定を実行した場合にはCTは1になる。そのあと、検知された偏心量が許容値以下であるか否かを判定し(ステップS26)、偏心量が許容値を越えている場合には、偏心荷重の位置に基づいて注水すべき貯水槽を選定する(ステップS27)。注水制御部43はその貯水槽に対応する注水バルブ27を開放し、ドラム5を回転させた状態のまま、貯水槽21、23に水を注入し始める(ステップS28)。

【0056】注水開始後、トルク電流の変動振幅に基づく偏心量が許容値以下であるか否かを判定し(ステップS29)、偏心量が許容値以下になれば、注水制御部43は注水バルブ27を閉鎖して注水を停止する(ステップS30)。ステップS29にて偏心量が未だ許容値を越えていれば、注水開始から所定時間が経過したか否か

を判定し(ステップS31)、所定時間が経過していなければステップS29へと戻って、注水を更に継続しつつ偏心量を判定する。注水開始から所定時間が経過しても偏心量が許容値以下にならない場合には、注水バルブ27を閉鎖して注水を停止し(ステップS32)、ステップS21へ戻り、脱水行程の始めから処理をやり直す。つまり、一旦洗濯物の張り付きを解除し、洗濯物の分散からやり直す。

【0057】上記ステップS26で偏心量が許容値以下であった場合、或いはステップS30で注水バルブ27を閉鎖した場合には、カウンタCTが1であるか否かを判定する(ステップS33)。始めて上記ステップS26～S30を実行した場合にはCTは1であるから、ステップS33からS34へと進み、500rpmまでドラム5の回転速度を上昇させて1分間その回転を維持する。このときの回転速度はこのドラム式洗濯機の最高脱水回転速度(800rpm)と比べると低いものの、1分の間には洗濯物から或る程度の水が抜ける。そのため、先に注水によるバランス調整を行ったときとはバランス状態が変化している可能性がある。そこでステップS23へと戻り、上記ステップS23～S32の処理を実行する。この処理の過程で、もし偏心量が増加して許容値を越えている場合には、追加の注水が実行され、再び偏心量は許容値以下に収まる。なお、このときにはステップS25の処理によりCTは2になる。

【0058】そのあと、ステップS33からS35へと進み、カウンタCTは2であると判定されるから、更にステップS36へ進み、ステップS34における回転速度よりも高い600rpmまでドラム5の回転速度を上昇させて、1分間その回転を維持する。これによって更に洗濯物から水が抜け、偏心量が再び増加している可能性がある。そこで、再度ステップS23へと戻り、上記ステップS23～S32の処理を実行する。この処理の過程で、もし偏心量が増加して許容値を越えている場合には、追加の注水が実行され、再び偏心量は許容値以下に収まる。なお、このときにはステップS25の処理によりCTは3になる。そのあと、ステップS33→S35→S37と進み、回転制御部41はドラム5の回転速度を800rpmまで上昇させ、その回転速度を維持して脱水を行う(ステップS37)。

【0059】以上のように、本実施例のドラム式洗濯機では、一旦偏心量が許容値に収まるようにバランス調整が実行されたあとも、少しずつ段階的に洗濯物から水が抜けるようにドラム5の回転速度を調整し、その度に偏心量をチェックして、偏心量が許容値を越えている場合には再度の注水を行うことによって、偏心量を許容値以下に抑えるようにする。したがって、脱水に伴い洗濯物から水が抜けたことによって偏心荷重が増加し、それによって振動や騒音が発生する、ということを効果的に防止することができる。

【0060】なお、上記実施例は一例であって、本発明の趣旨の範囲で適宜変更や修正を行うことができることは明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例によるドラム式洗濯機の縦断面図。

【図2】 本実施例のドラム式洗濯機にあってドラムの周方向における第1、第2貯水槽の配置図。

【図3】 本実施例のドラム式洗濯機における注水バルブを除く注水機構の構成を示す軸受近傍の拡大断面図。

【図4】 本実施例のドラム式洗濯機における通水路の全体構成を示す模式図。

【図5】 本実施例のドラム式洗濯機の電気系構成図。

【図6】 回転パルス信号とトルク電流の変動との関係の一例を示す波形図。

【図7】 本実施例のドラム式洗濯機における脱水動作のフローチャート。

【図8】 本発明の他の実施例によるドラム式洗濯機の縦断面図。

【図9】 他の実施例のドラム式洗濯機にあってドラムの周方向における第1、第2貯水槽の配置図。

【図10】 他の実施例のドラム式洗濯機における脱水動作のフローチャート。

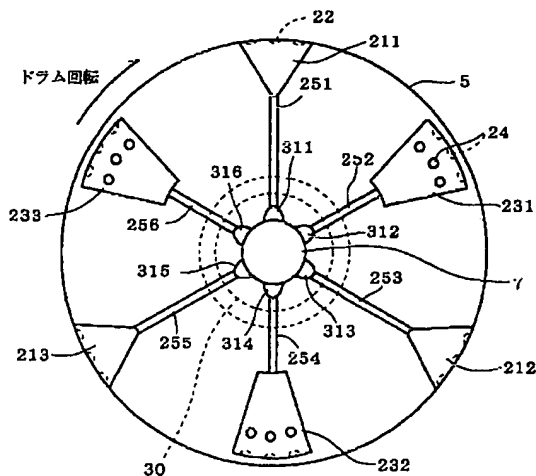
【図11】 他の実施例のドラム式洗濯機における脱水動作のフローチャート。

【符号の説明】

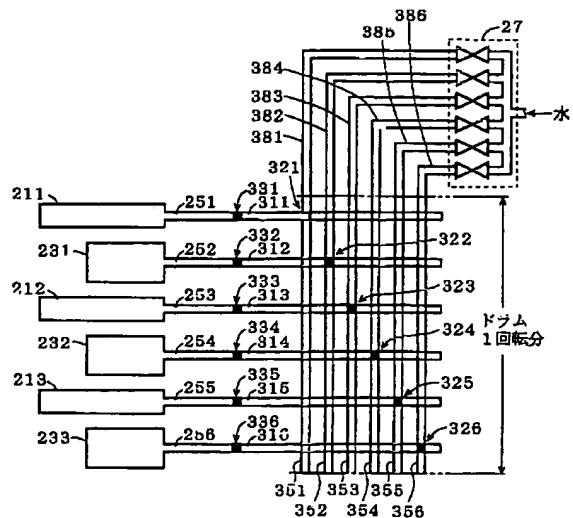
2…外槽
5…ドラム
7…主軸
9…バップル
10…軸受

101…軸受ハウジング
102…後方ベアリング
103…前方ベアリング
11…主プーリ
12…モータ
15…給水管接続口
16…給水バルブ
17…注水口
20…回転センサ
21、211～213…第1貯水槽
22、22'…排水孔
23、231～236…第2貯水槽
24、24'…排水孔
25、251～256…注水管
26…注水機構
27…注水バルブ
30…カラー
31、311～316…溝
321～326…通水孔
34…スリーブ
351～356…溝
36、37…オイルシール
38、381～386…注水管
40…マイコン
41…回転制御部
42…偏心荷重測定部
43…注水制御部
44…インバータ制御部
45…トルク電流検出部
46…負荷駆動部

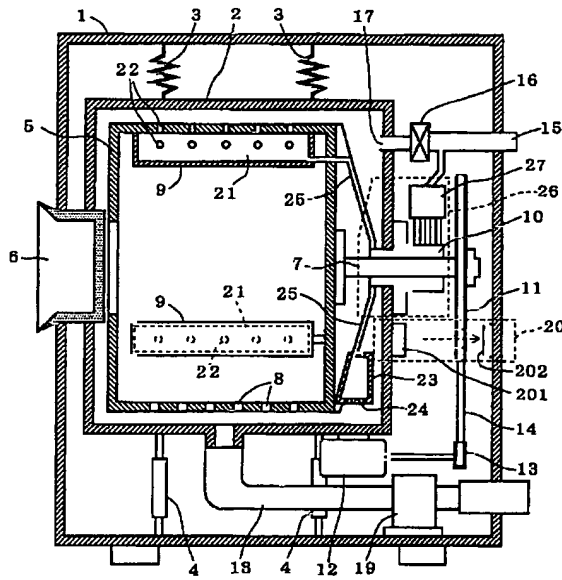
【図2】



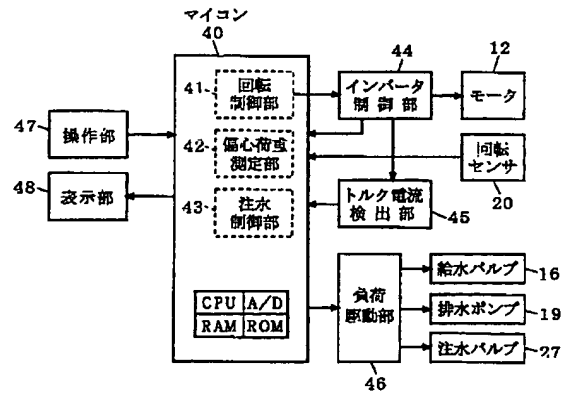
【図4】



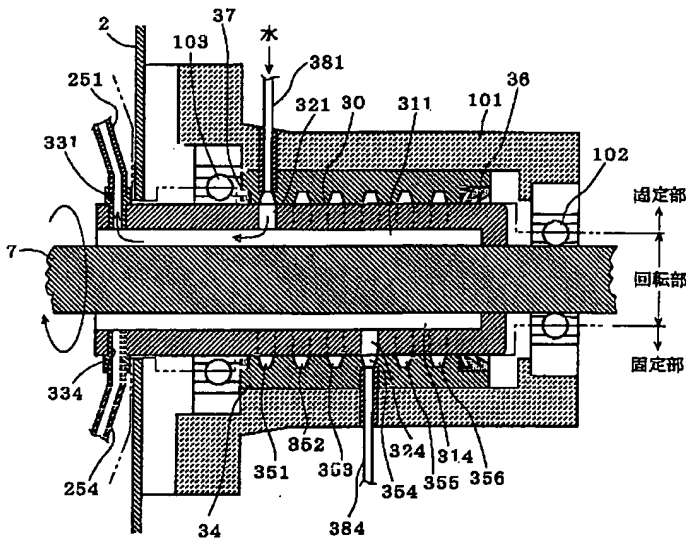
【図1】



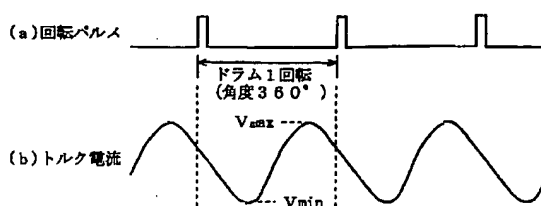
【図5】



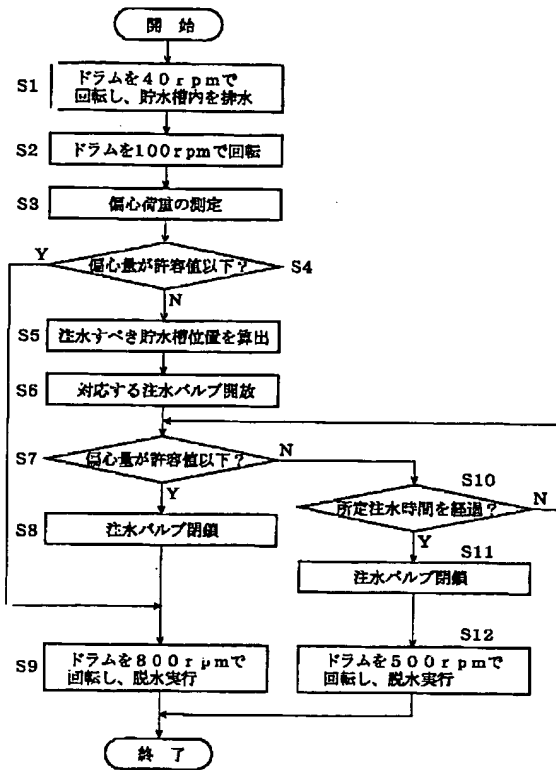
【図3】



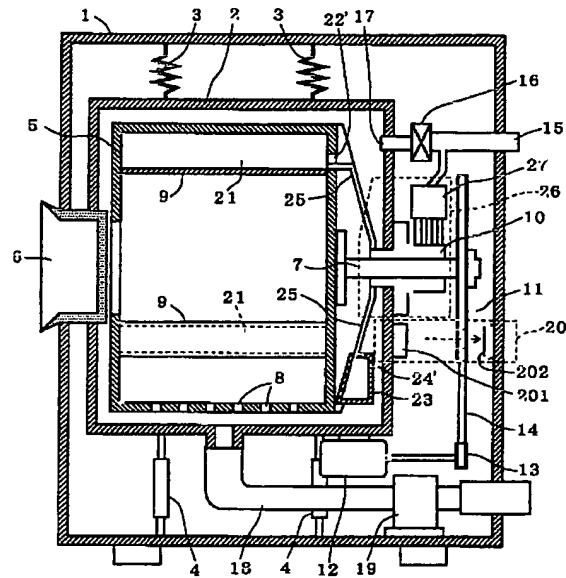
【図6】



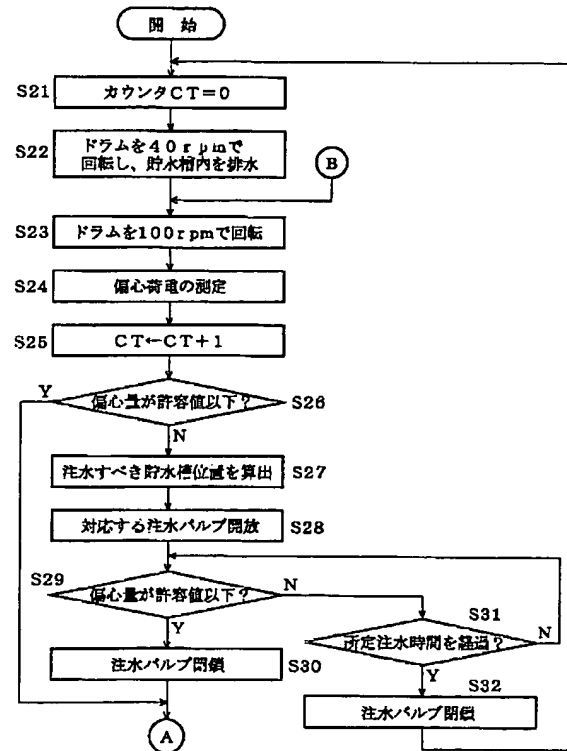
【図7】



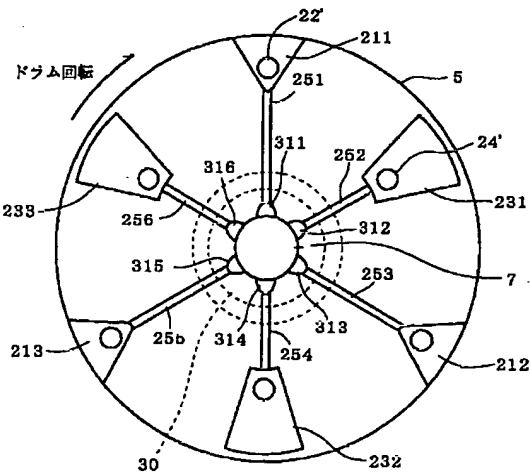
【図8】



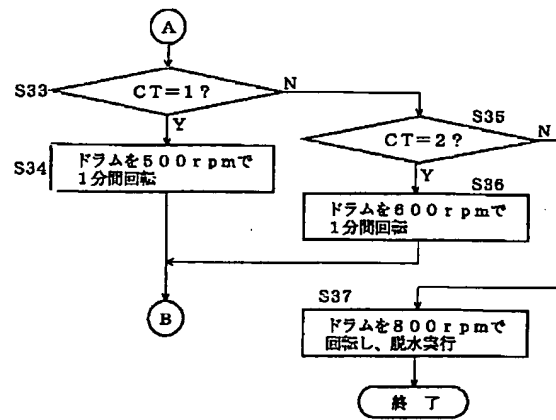
【図10】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3B155 AA06 BA04 BA14 BA16 CA02
CA16 DC07 DC14 FA09 FA15
FA36 FC06 FC09 JB02 JB04
KA32 KA35 KA36 KB08 KB11
LA14 LB17 LB18 LC15 LC28
MA01 MA02 MA05 MA06 MA08